

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за академичната длъжност „Професор“ в професионално направление 4.2.Химически науки (Аналитична химия), обявен в „Държавен вестник“ бр. 46 от 26.05.2023 г. за нуждите на „Методична лаборатория по атомна спектрометрия“ към Институт по обща и неорганична химия (ИОНХ) – БАН

от доцент д-р Виолета Миленкова Стефанова
Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Единствен кандидат, който е представил документи за участие обявения конкурс, е доцент д-р Албена Кирилова Дечева-Чакърва.

1. Общо представяне на получените материали

Кандидатът е представил пълен комплект материали на електронен носител, които отговарят на всички изисквания на *Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ)* и *Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОНХ- БАН*.

Документите са организирани в 23 файла и 4 допълнителни директории, съдържащи доказателствени материали за обучавани дипломанти, докторанти, авторски свидетелства, пълни текстове на публикациите и участия в научни и приложни проекти. Представените материали са добре организирани и предоставят изчерпателна информация за многостранната научна, експертна и преподавателска дейност на кандидата.

В Регистъра на академичния състав в Република България, поддържан от Националния център за информация и документация (НАЦИД), са налични данни за ОНС „Доктор“ и академична длъжност „Доцент“ на Албена Кирилова Дечева-Чакърва, които свидетелстват, че няма повторение на използваните в настоящия конкурс материали с предходни процедури за присъждане на ОНС „Доктор“ и АД „Доцент“ (<https://ras.nacid.bg/dissertation-preview/2833>).

2. Образование и научно развитие

А. Дечева-Чакърва е възпитаник на Национална математическа гимназия “Акад. Л. Чакалов”, която завършва със златен медал за отличен успех (1980 г.). През 1985 г. получава ОНС магистър в Софийски университет “Св. Климент Охридски”, Химически факултет, специалност Неорганична и аналитична химия, отново със златен медал за отличен успех. През 2000 г. успешно защитава докторска дисертация на тема: “*Атомно-абсорбционен анализ на примеси във флуоридна матрица*”, а през 2007 г. придобива академичната длъжност ст.н.с. (Доцент) по специалността “Аналитична химия”.

Цялостното професионално развитие на А. Дечева-Чакърва е свързано с БАН, където тя започва работа веднага след дипломирането си през 1985 г., като химик в Института по приложна минералогия. През 1988 г. е зачислена за редовен докторант в лаборатория “Аналитична химия” в ИОНХ-БАН, където продължава да работи от 1991 г. до сега. През 2007 г. д-р А. Дечева-Чакърва успешно се хабилитира, а от 2016 г. е ръководител на “Методична лаборатория по атомна спектрометрия” в същия институт.

3. Наукометрични данни

• **Обща характеристика на дейността на кандидата**

В документите си за участие в конкурса на доц. д-р А. Дечева-Чакърва е представила общ списък от 79 научни публикации. В научните бази данни *Web of Science (WoS)* и *Scopus* се откриват съответно 56 и 59 статии в реферирани и индексирани научни издания с разпределение по

квартили, както следва: Q1(10); Q2 (23); Q3(19); Q4(6). От тях 5 публикации са включени в докторската й дисертация. В хабилитационната процедура за регистрация в НАЦИД като Доцент са включени общо 17 статии и 3 авторски свидетелства с разпределение по квартили, както следва Q1(1); Q2 (6); Q3(4); Q4(3); АС(3).

След хабилитирането си доц. д-р А. Дечева-Чакърва е съавтор на 57 статии. Общото разпределение на нейната научната продукция по квартили е както следва (до хабилитация/след хабилитация): Q1 (4/6); Q2 (6/17); Q3 (3/16); Q4 (0/6).

Споменатото по-горе е доказателство за перманентно израстване на един висококвалифициран експерт, стремящ се към качествени изследвания, голяма част от които са високо оценени и публикувани в престижни научни издания.

Съгласно реферативната база данни *Web of Science A*. Detcheva е първи автор в 38%, втори автор в 21% и кореспондиращ автор в 45% от всички отразени статии, което свидетелства за нейната водеща роля в процеса на генериране на идеи, провеждане и представяне на научните изследвания.

Активното участие на кандидата в други национални и международни научни форуми е ясно доказано от списъка със 125 постерни и 23 устни доклада, представени на конференции и семинари.

- **Статии за участие в конкурса**

Група от показатели В: Включва общо 6 статии в международни научни издания, реферирани в базите данни *Web of Science* и *Scopus*, с разпределение по квартили, както следва Q1(1); Q2 (3); Q3(1); Q4(1);

Група Г, Показател 7: Включва общо 13 статии в международни научни издания, реферирани в базите данни *Web of Science* и *Scopus*, с разпределение по квартили, както следва Q1(2); Q2 (4); Q3(5); Q4(2);

Общото разпределение на избраните публикации за участие в конкурса (по двете групи В и Г, показател 7) в съответните квартили е: Q1 - 3 статии (публикувани в някои от най-престижните научни списания в областта на съвременните спектроскопични анализи: „*Journal of Analytical Atomic Spectrometry*“, изд. *Royal Society of Chemistry* и „*Analytical and Bioanalytical Chemistry*“, изд. *Springer*); Q2 - 7 статии („*Chemical Papers*“, изд. *Springer*, „*Analytical Letters*“, изд. *Taylor & Francis*,); Q3 - 6 статии, сред списанията в които са публикувани заслужава да се отбележат – „*Analytical Letters*“; „*Environmental Chemistry Letters*“ и „*Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences*“; Q4 - 3 статии в „*Eurasian Journal of Analytical Chemistry*“ и „*Bulgarian Chemical Communications*“, издание на БАН.

Трябва да се отбележи, че научните статии, които А. Дечева-Чакърва е избрала за участие в настоящия конкурс, не са просто сума от цялата й научна продукция след хабилитация, а са тематично ориентирани към основните изследователски направления, които са заявени в **група В**, като алтернатива на хабилитационен труд, и **група Г**, представящ публикации в международно реферирани научни списания.

Безспорният принос на кандидата е виден от авторските колективи, в които А. Дечева е първи автор в 5 (от всички 6) статии група В и в 8 (от 13 статии в група Г), а в още 3 статии тя е на второ място.

А. Дечева е автор на раздели от 2 книги (**група Г, показател 8**): „Основи на химичния анализ“ и сборник „Експериментални методи в изследванията на материали с приложение за опазване на околната среда“.

Доц. д-р А. Дечева е представила участие в научните колективи на 11 проекта, финансирани по конкурсни сесии на различни институти на БАН; ФНИ; ОП НОИР; международни споразуме-

ния и Европейски програми. Тя е ръководител на проект, финансиран по договор с ФНИ „Приложение на рентгено-флуоресцентен анализ с пълно вътрешно отражение (TXRF) за развитие на екологична аналитична химия в България“ (2010 г.).

Кандидатът е приложил общ списък от 533 забелязани цитати на 51 статии, от които 436 - WoS и 449 -Scopus (без самоцитатите) се намират в референтните бази данни. Това далеч надхвърля изискуемите цитирания (ЗРАСРБ показатели, **група Д**). Към настоящия момент **h-index** на А. Дечева е 14 - WoS и съответно и 12-Scopus, което надвишава изискването за **h-index** 10 за заемане на академична длъжност „Професор“.

Гореизложените наукометрични данни показват, че качеството и международния отзвук на научната продукция на доц. д-р А. Дечева не само напълно съответстват, но дори надхвърлят изискванията, поставени в ЗРАСРБ към кандидатите за АД „Професор“.

4. Научни приноси

Избраните от кандидата статии за участие в конкурса оформят основните изследователски направления, които доц. д-р А-Дечева развива успешно вече повече от 15 години: „Разработване, оптимизиране, валидиране и приложение на „зелени“ методи на атомната спектроскопия (АС) за директен анализ на твърди проби“ (представени в показатели **група В**, които са алтернатива на хабилитационен труд) и „Аналитична химия, щадяща околната среда“ (включени в **група Г, показатели 7 и 8**).

Въпреки че основните принципи на „зелената химия“ са формулирани преди 25 години (P. Anastas, J. Warner, 1998), интересът към развиване и утвърждаване на аналитични методи, щадящи околната среда, продължава да заема основно място в съвременните научни и приложни изследвания. Един от фундаменталните недостатъци на конвенционалните методи на атомна спектроскопия е необходимостта от предварително разтваряне на пробата и свързаните с този процес проблеми: риск от замърсяване, както на изследвания материал, така и на лабораторната среда; риск от загуба на анализирания елементи; увеличен разход на проба; използване на агресивни реактиви за разтваряне; времеемкост и енергоемкост на пробоподготовката, които намаляват продуктивността и увеличават себестойността на аналитичния процес.

В този смисъл, разработването на нови подходи за директно въвеждане на твърди проби и/или суспензии напълно обосновано привлича изследователски интерес. За съжаление, малко спектрални методи позволяват директно въвеждане на такива проби. Изследователската работа на А. Дечева обхваща три от най-популярните методи като: директен електротермичен атомно-абсорбционен анализ на твърди проби (SS-ETAAS); оптична емисионна спектроскопия с индуктивно свързана плазма, в съчетание с електротермично изпарение (ETV-ICP-OES) и рентгенова флуоресценция с пълно вътрешно отражение (TXRF).

За развитие на SS-ETAAS методите е необходимо окомплектоване на конвенционалните инструменти с модул, позволяващ прецизно претегляне на микропорции от пробата и възпроизводимото им въвеждане в графитова кювета - затова в това направление А. Дечева работи в групата на проф. д-р К.Н. Grobecker (IRMM, Геел, Белгия).

Статиите, които са алтернатива на хабилитационен труд, са тематично обединени към „Разработване, оптимизиране, валидиране и приложение на „зелени“ методи на атомната спектроскопия за директен електротермичен анализ на твърди проби“.

Сред приносите на А. Дечева следва да се отбележат следните постижения:

- Доказано е, че SS-ETAAS методите могат да се използват в сертификационния процес при разработване на ССМ, наред с утвърдени конвенционални методи на АС, както за доказване на хомогенността на тестваните референтни материали, така и за установяване на сертифицираните стойности на определяните елементи.

- Оптимизирани и валидирани са нови SS-ETAAS методи за определяне на Hg, Cd, Pb и Mn в ССМ (водни растения). Доказано е, че калибрирането може да се извърши както с твърди ССМ от биологичен произход, така и по стандартни разтвори (за Hg). В процеса на термична обработка биологичната матрица е напълно отстранена.
- Разработен и валидиран е нов SS-ETAAS метод, който позволява бързо, лесно и точно определяне на Cd в полиетилен, чрез калибриране със ССМ.
- Разработен е и SS-ETAAS метод за определяне на примеси (Cu, Pb, Zn, Fe) при контролиран растеж на висококачествени оптични флуоритни кристали и в естествен флуорит. За калибриране се използват различни количества твърд CRM (флуоритна матрица). Доказано е, че въпреки че елементите в естествените проби са нехомогенно разпределени, получените синтетични кристали са относително хомогенни, с добри оптични характеристики.

Второто направление на електротермичните АС методи се отнася до комбинацията ETV-ICP-OES, която се използва за многоелементен анализ на различни матрици.

Сред основните приноси трябва да се отбележат: разширяване на обхвата на определени елементи от една порция проба, прецизиране на стратегията за калибриране и прилагане на метода за характеризирани на археологически находки:

- Разработен е подход за „универсално“ калибриране при ETV-ICP-OES, базирано на изпарени многоелементни водни стандартни разтвори, както и на вътрешнолабораторни графитни стандарти за едновременното определяне на Al, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, P, Pb, S, Sr, Ti, V и Zn) в растителни материали. Изследвани са 4 модификатора – фреон и още три неизследвани алтернативни вещества, CCl₄, CHCl₃ и C₃H₈.
- Разработен, оптимизиран и валидиран е ETV-ICP-OES метод за охарактеризиране на стъклени артефакти, който включва едновременно определяне на 19 главни, второстепенни и микроелементи. Методът напълно отговаря на концепцията за "зелени" аналитични методи, изключително ниският разход на проби го прави подходящ за археологически проучвания.
- Доразвит е ETV-ICP-OES методът за количествено едновременно определяне на 29 елемента във финосмлени стъкла. Оптимизирани са условията и е използван нов, по-ефективен модифициращ и транспортен агент (CF₄). Разширяването на групата определяни елементи позволява да се охарактеризират „пръстовите отпечатъци“ на изследваните находки, което е предпоставка за установяване на произхода им.

Работите, представени в Група Г, показател 7, са тематично насочени към развитието на екологично целесъобразни спектрални методи за елементен анализ, които са в съгласие с концепциите на „зелената химия“. Доброто познаване на проблематиката е видно от издадената обзорна статия, посветена на развитието на „зелената аналитична химия“ в България.

Основните научни приноси са добре систематизирани от кандидата и могат да се разделят в следните направления:

- **Разработване, оптимизиране и валидиране на TXRF методи, отговарящи на концепцията за „зелена аналитична химия“**
- метод за определяне съдържанието на микроелементи в български питейни води (S, Cl, K, Ca, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Br, Rb и Ba).
- методи за анализ на суспензии и калибриране по метода на вътрешния стандарт (Ga):
 - ✓ за определяне съдържанието на 3d преходни метали във фрагменти от стъклени артефакти, чрез внасяне на суспензии, съдържащи TX 114;
 - ✓ за определяне съдържанието на Cl, Ca, K, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Ba и Pb в летящи пепели от пет ТЕЦ-а на територията на България.
- **Аналитично охарактеризиране на материали с оглед използването им като сорбенти за пречистване на води от метални йони:**

- охарактеризиране елементен състав и адсорбционни свойства на летящи пепели от въглища от 5 различни находища в България, захранващи ТЕЦ. Доказано е, че пепелите имат висок адсорбионен капацитет по отношение на Pb^{2+} и могат да намерят приложение като сорбенти за очистване на води от метални йони.
- охарактеризиране на биоматериали, получени от лечебни растения (*Mentha spicata L.* и *Ruta graveolens L.*) с оглед използването им като ефективни и евтини биосорбенти за пречистване на Cu^{2+} йони от води с помощта на съвременни инструментални методи.
- **Разработване, оптимизиране и валидиране на “зелени” ETV-ICP-OES-методи за директен анализ на твърди проби:**
 - примеси в свръхчиста мед – предложен е модифициран дизайн на пещта за определяне на следови съдържания на 22 елемента и е изследван механизмът на тяхното освобождаване от матрицата чрез термо-халогениращи газове-модификатори (SF_6 и NF_3). Доказано е, че за повечето елементи е възможно просто калибриране, спрямо изпарени стандартни разтвори. За определяне на Se и Te е необходимо да се приложи следващо модифициране със смес H_2/Ar , или само H_2 без халогениране.
 - количествено определяне на 26 макро, микро и следови елементи в лечебни растения от територията на България. Предложени са подходящи стратегии на калибрация; универсална време-температурна програма и газ-модификатор CHF_3 като алтернатива на широко използвания фреон.
 - метод за едновременно определяне на 27 главни, второстепенни и следови елементи в кандидат за сертифициран сравнителен материал **CRM BAM-S005c** (натриево-калциево стъкло). Използван е вътрешнолабораторен стандарт (прозоречно стъкло от раннохристиянска базилика IV-VI в., Батак), както за оптимизиране, така и за участие в междулабораторни сравнения при сертификационната процедура. Метрологичните характеристики на метода са сравними и в някои отношения превъзхождат тези на конвенционалния ICP-OES анализ на разтвори.
- **Статистическа обработка и интерпретация на данни от елементен анализ**

Извършена е статистическа обработка на аналитични данни чрез клъстерен анализ (КА) и анализ на главни компоненти (АГК) при три различни групи обекти, в сътрудничество с проф. В. Симеонов от ФХФ на СУ:

 - макро- и микро-елементен състав на 8 марки български питейни води, определен чрез TXRF метода. Резултатите показват, че предимно микрокомпонентите формират групи на подобие, а макрокомпонентите имат самостоятелно значение.
 - средновековни стъклени артефакти (фрагменти от 19 български стъклени гривни, анализирани от колектива от ИОНХ, и 9 артефакта, описани в литературни източници), характеризирани по 7 химични променливи (Fe, Cu, Mg, Ca, K, Al, Na, Si). Групирането на обектите е свързано с елементния състав на суровините, термичните характеристики на стъклата и с топлинните и др. стъкло-формиращи параметри.
 - 28 макро- и микрокомпоненти в 10 етерично-маслени лечебни растения (както и състав на отпадъка от производството на етерични масла на 2 от тях), получени с метода ETV-ICP-OES. Извършеният йерархичен КА доказва, че химичният състав е повлиян от 5 главни фактора. Елементите в 3 от клъстерите са предимно от антропогенен, докато елементите в другите два клъстера са предимно от неантропогенен произход.

Не на последно място следва да се отбележи, че представените материали показват как доц. д-р А. Дечева поддържа активно и ползотворно сътрудничество, както с други институти на БАН, така и с редица академични звена - Софийски университет, Пловдивски университет, Химико-технологичен и металургичен университет, изследователски групи в Германия и Белгия.

Тя е добре познат и високо ценен експерт и сред практикуващите аналитици в контролни, заводски и ведомствени лаборатории в България.

5. Учебно-преподавателска дейност

От 2004 г. доц. д-р Албена Дечева е оторизиран лектор по програмата към европейската комисия - TrainMiC ("Training in Metrology in Chemistry") и съавтор в издадения *„Сборник лекции към семинарите за обучение по метрология в химията“*.

През учебната 2009-2010 г. тя е гостуващ лектор в магистърска програма *„Спектрохимичен Анализ“* на ХФ при ПУ "П. Хилендарски" по избираемата дисциплина *„Електротермични методи на атомната спектрометрия за директен анализ на твърди проби“*.

В магистърска програма *„Съвременни спектрални и хроматографски методи за анализ“* на Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“ доц. д-р А. Дечева е разработила и провела упражнения, включени в курса по *„Приложна аналитична атомна спектроскопия – качество и безопасност на храни, анализ на проби от околната среда, контрол на фармацевтични препарати, анализ на козметика“*.

Доц. д-р А. Дечева е разработила 2 курса за докторска програма по Аналитична химия – *„Атомно-абсорбционен анализ“* (20 ч.) и *„Пробоподготовка в химичния анализ“* (12 ч.), съгласно утвърдена програма от Центъра за обучение на докторанти към БАН.

През периода 2010-2014 г. доц. д-р А. Дечева е била съръководител на преддипломни практики на 4-ма студенти от ХТМУ-София. Проведените изследвания са включени в 5 дипломни работи за придобиване на ОКС „бакалавър“ и „магистър“.

През периода 2014-2022 г. доц. д-р А. Дечева е участвала в научното ръководство на трима докторанти към ИОНХ на БАН. През 2022 г. е успешно защитена докторска дисертация на тема *„Аналитично охарактеризиране на природни материали и изследването им като биосорбенти за пречистване на води“* с научни ръководители доц. д-р А. Дечева-Чакърлова и доц. д-р П. Новачка.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научната и преподавателска квалификация на доц. д-р Албена Дечева-Чакърлова е несъмнена и **надхвърля минималните наукометрични изисквания** на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му на ИОНХ-БАН за заемане на академична длъжност „Професор“. Представените изследвания съдържат оригинални научни и приложни приноси. Значителна част от тях са публикувани в престижни списания и са получили широк отзвук в реферативните бази данни *Scopus* и *Web of Science*.

Доц. д-р А. Дечева-Чакърлова е утвърден висококвалифициран учен, създал свой собствен облик в областта на съвременните инструментални методи за анализ, активно работи по научни и приложни проекти и успешно предава професионални знания и умения на млади учени.

Това ми дава основание убедено да дам **положителна** оценка и да **предложа на научното жури да утвърди избора на доц. д-р Албена Кирилова Дечева-Чакърлова за академичната длъжност „Професор“** по професионално направление 4.2. Химически науки (Аналитична химия) в „Методична лаборатория по атомна спектрометрия“ към ИОНХ – БАН.

10.09.2023 г.

Изготвил рецензията:

Доц. д-р Виолета Стефанова